

Light acquiring device used in an electronic device comprises a light sensor having a receiving section for receiving light produced by a light source, and an infrared barrier filter element

Publication number: DE10154277

Publication date: 2003-01-30

Inventor: HAESEL UWE (DE); WAGNER HANNES (DE); WIPPER ANDREAS (DE)

Applicant: SIEMENS AG (DE)

Classification:

- international: H01L31/0232; H01L31/0232; (IPC1-7): H01L31/0232; H01L23/08; H01L31/0203

- european: H01L27/146A6; H01L27/146A8; H01L27/148A6; H01L27/148A8; H01L31/0232B

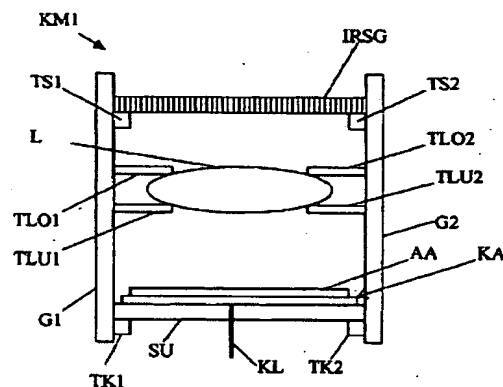
Application number: DE20011054277 20011105

Priority number(s): DE20011054277 20011105

Report a data error here

Abstract of DE10154277

Light acquiring device comprises a light sensor (KA) having a receiving section (AA) for receiving light produced by a light source; and an infrared barrier filter element (IRSG) arranged between the receiving section of the light sensor and the light source to prevent light contacting the receiving section in the infrared region.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑪ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 54 277 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
H 01 L 31/0232
H 01 L 31/0203
H 01 L 23/08

⑦ Aktenzeichen: 101 54 277.1
② Anmeldetag: 5. 11. 2001
④ Offenlegungstag: 30. 1. 2003

DE 101 54 277 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦ Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦ Erfinder:
Häßel, Uwe, 81737 München, DE; Wagner, Hannes,
81541 München, DE; Wipper, Andreas, 81373
München, DE

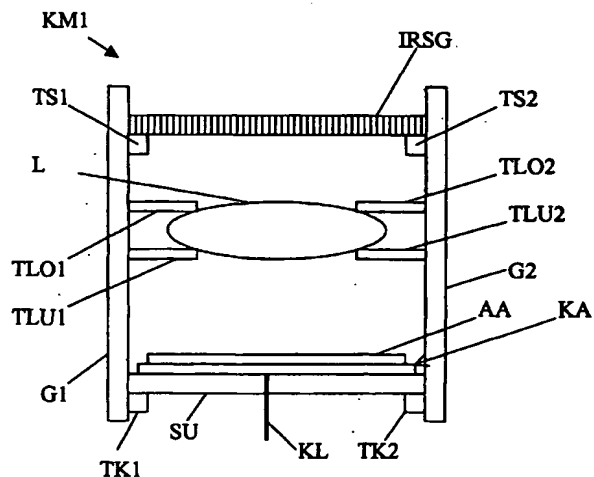
⑤ Entgegenhaltungen:
WO 2 000 38 249 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Lichterfassungsvorrichtung mit Infrarotsperrfilter

⑤ Offenbart ist eine Lichterfassungsvorrichtung (KM1), die einen Lichtsensor (KA) aufweist, der einen Aufnahmeabschnitt zum Aufnehmen von Licht hat, das von einer Lichtquelle abgestrahlt wird. Die Lichterfassungsvorrichtung weist ferner ein aus einem Kunststoff ausgebildetes Infrarotsperrfilterelement (IRSG) auf, das zwischen dem Aufnahmeabschnitt (AA) des Lichtsensors und der Lichtquelle angeordnet ist, um zu verhindern, daß Licht im Infrarotbereich auf den Aufnahmeabschnitt des Lichtsensors trifft. Vorteilhafterweise ist das Infrarotsperrfilterelement als ein optisch wirksames Element, wie eine optische Baugruppe, oder als ein mechanisch wirksames Element, wie ein Gehäuse der Lichterfassungsvorrichtung, eine Abdeckung der Lichterfassungsvorrichtung oder ein Gehäuse des Lichtsensors, ausgebildet. Auf diese Weise können Komponenten der Lichterfassungsvorrichtung eingespart und die Herstellkosten verringert werden.



DE 101 54 277 A 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Lichterfassungsvorrichtung mit einem Infrarotsperfilter, sowie auf eine elektronische Vorrichtung, in der eine derartige Lichterfassungsvorrichtung vorgesehen ist.

[0002] Lichtsensoren in der Ausführung eines Fototransistors oder als bilderzeugendes Element, wie ein CCD- (Charge Coupled Device = ladungsgekoppelte Vorrichtung)-Kameraelement, sind im wesentlichen aus Silizium und Polysilizium hergestellt und haben die Eigenschaft, daß sie nicht nur im sichtbaren Spektrum, sondern auch im Infrarotbereich bis 1200 Nanometer empfindlich sind. Das bedeutet, daß ohne eine spezielle Filterung bzw. ohne ein Sperren des infraroten Lichts dieser von dem Lichtsensor erfaßte infrarote Lichtanteil bei der Farbbilderzeugung zu einer schlechten Farbproduktion führt. Somit ergibt sich bei unterschiedlichen Lichtbedingungen eine unterschiedliche Farbproduktion des Sensors, obwohl das menschliche Auge die gleiche Farbe wahrnimmt. Insbesondere bei künstlichem Licht, wie beispielsweise dem in einer Halogenlampe bzw. einer Wolframdrahtlampe, bei dem Lichtanteile im infraroten Spektralbereich eine hohe Intensität aufweisen, unterscheidet sich die Farbproduktion eines Lichtsensors bzw. eines Kameraelements wesentlich von der bei Tageslicht. Aus diesem Grund ist es notwendig, einen Infrarotsperfilter für ein optimales optisches Betriebsverhalten eines Lichtsensors bzw. eines Kameraelements zu verwenden. Dieser Infrarotsperfilter besteht herkömmlicherweise aus einem dünnen Glas, das mit einer Infrarotsperfilterbeschichtung versehen ist. Dieser Infrarotsperfilter im Stand der Technik hat jedoch mehrere Nachteile. Zum einen stellt er ein zusätzliches Bauteil dar, er ist sehr teuer in der Herstellung, und es erfordert aufgrund seiner geringen mechanischen Stabilität einen hohen technischen Aufwand, diesen in eine Fotokamera oder eine Videokamera usw. einzusetzen.

[0003] Es ist somit die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lichterfassungsvorrichtung mit einem Infrarotsperfilter zu schaffen, die mit geringem verfahrens- und vorrichtungstechnischen Aufwand herstellbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Lichterfassungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 sowie durch eine elektronische Vorrichtung gemäß Anspruch 9 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0005] Eine erfindungsgemäße Lichterfassungsvorrichtung hat dabei einen Lichtsensor, welcher einen Aufnahmeabschnitt zum Aufnehmen von Licht, das von einer Lichtquelle abgestrahlt wird, aufweist. Als der Lichtsensor kann ein CCD-(CCD: Charge Coupled Device = ladungsgekoppelte Vorrichtung)-Kameraelement, ein CMOS-(CMOS: Complementary Metal Oxide Semiconductor Komplementär-Metalloxid-Halbleiter)-Kameraelement, ein Fototransistor usw. verwendet werden. Die Lichterfassungsvorrichtung umfaßt ferner ein aus einem Kunststoff ausgebildetes Infrarotsperfilterelement, das zwischen dem Aufnahmeabschnitt des Lichtsensors und der Lichtquelle angeordnet ist, um zu verhindern, daß Licht im Infrarotbereich auf den Aufnahmeabschnitt des Lichtsensors trifft. Die Ausbildung des Infrarotsperfilters in der Ausführung aus Kunststoff bedingt eine höhere mechanische Stabilität im Gegensatz zu der Ausführung eines leicht zerbrechlichen Glasträgers mit einer Infrarotsperfilterbeschichtung im Stand der Technik. Somit verringert sich der verfahrens- und vorrichtungstechnische Aufwand beim Vorsehen bzw. Einbauen des Filters in die Lichterfassungsvorrichtung, da keine speziellen Präzisionswerkzeuge beim Einbauen des Filters erforderlich sind. Aufgrund dessen verringern sich ferner auch die Herstellko-

sten der erfindungsgemäßen Lichterfassungsvorrichtung.

[0006] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Lichterfassungsvorrichtung eine oder mehrere optische Baugruppen zum Brechen oder Leiten des von der Lichtquelle abgestrahlten Lichts aufweisen. Eine optische Baugruppe kann dabei eine Linse zum Brechen von Licht oder einen Lichtleiter zum Leiten von Licht aufweisen. Dabei ist es insbesondere vorteilhaft, wenn das Infrarotsperfilterelement als die optische Baugruppe, wie eine Linse oder ein Lichtleiter, ausgebildet ist oder zumindest teilweise als die optische Baugruppe ausgebildet ist bzw. in dieser integriert ist. Eine derartige Konstruktion, bei der das Infrarotsperfilterelement eine doppelte optische Funktionalität aufweist, hat dabei mehrere Vorteile. Zum einen ist nur ein Bauteil, d. h. das doppelt optisch wirksame Infrarotsperfilterelement, herzustellen und ist später nur dieses eine Teil in eine Lichterfassungsvorrichtung einzubauen. Dies verringert somit die Komplexität der Konstruktion und weiter auch die Herstell- bzw. Zusammenbaukosten. Zum anderen wird die Stabilität des Infrarotsperfilterelements und somit auch die der gesamten Lichterfassungsvorrichtung erhöht. Wird bei einem herkömmlichen Aufbau der Lichterfassungsvorrichtung, insbesondere in der Verwendung mit einem Lichtleiterelement, das Lichtleiterelement, der aus einem beschichteten Glas ausgebildete Infrarotsperfilter und der Lichtsensor möglichst nahe zueinander angeordnet, um eine gute Lichtübertragung zwischen den Komponenten zu gewährleisten, so ergibt sich hierbei das Problem, daß insbesondere bei einer Erschütterung der Lichterfassungsvorrichtung der Lichtleiter den Infrarotsperfilter berühren und beschädigen kann. Wird jedoch der Infrarotsperfilter gleich in den Lichtleiter integriert bzw. als dieser ausgebildet, so kann eine derartige Beschädigung vermieden werden.

[0007] Neben der Möglichkeit, das Infrarotsperfilterelement als ein doppelt optisch wirksames Element auszubilden, ist es gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ferner möglich, das Infrarotsperfilterelement als ein mechanisch wirksames Element der Lichterfassungsvorrichtung auszubilden. Dabei ist es möglich, daß die Lichterfassungsvorrichtung ein Gehäuse aufweist, in dem der Lichtsensor und eventuell eine der oben erwähnten optischen Baugruppen untergebracht sind. Es ist dabei möglich, daß das gesamte Gehäuse der Lichterfassungsvorrichtung oder nur ein Teil des Gehäuses, wie eine Abdeckung zum Einlassen von Licht, aus dem aus Kunststoff ausgebildeten Infrarotsperfilterelement ausgebildet sind. Es ist dabei auch möglich, an der Gehäuseabdeckung, die auch als Schutzglas bezeichnet werden kann, ein optisch abbildendes Element, wie eine Linse, vorzusehen bzw. zu formen, so daß die Abdeckung sowohl eine mechanische Aufgabe des Schützens vor mechanischer Einwirkung und des Abdichtens gegenüber Fremdstoffen sowie zwei optische Aufgaben, nämlich des Brechens von Licht und des Sperrens von Infrarotstrahlung aufweist. Ferner ist es möglich, den Lichtsensor, insbesondere in der Ausgestaltung eines CCD-Chips, in einem Gehäuse vorzusehen, das aus dem aus Kunststoff ausgebildeten Infrarotsperfilter hergestellt ist. Dabei kann beispielsweise bei CCD-Chips, die als oberflächenmontierbare Bauteile ausgebildet sind, um mittels vorbestimmter Lötstifte auf der Oberfläche einer Leiterplatte befestigt zu werden, das Gehäuse um den Lichtsensor bzw. den CCD-Chip durch Spritzgießen des aus Kunststoff ausgebildeten Infrarotsperfilters hergestellt werden. Es ist auch denkbar, den Lichtsensor mittels anderer Verfahren zum Formen von Kunststoff in ein Kunststoffgehäuse zu packen. Es sei hier wiederum angemerkt, daß durch die Verwendung des Infrarotsperfilters aus einem Kunststoffmaterial technisch ausgereifte und gut handhabbare Verfahren zum Formen des Infrarotsperfilter-

elements und somit zur Zusammenführung bzw. Integration mit einem Lichtsensor zur Verfügung stehen. Insbesondere das Packen des Lichtsensors bzw. eines CCD-Chips mit einem Infrarotsperfiltergehäuse bewirkt, daß nur ein einziges Bauteil, nämlich der gepackte Lichtsensor, entsteht, das leicht handhabbar ist, und somit insbesondere in der Aus-

führung eines oberflächenmontierbaren Bauteils leicht auf eine Leiterplatte montierbar ist. Außerdem entsteht ein stabiles Bauteil, da der Lichtsensor durch das Kunststoffgehäuse aus dem Infrarotsperfilterelement mechanisch geschützt ist.
[0008] Das aus Kunststoff ausgebildete Infrarotsperfilterelement kann als mechanisch wirksames Trägerelement bzw. als Trägermatrix einen thermoplastischen Kunststoff, wie Acrylglas (PMMA) oder Polycarbonat (PC) aufweisen, der transparent ist und insbesondere mechanisch stabil ist. Zum Erreichen der Funktionalität eines Infrarotsperfilters kann das aus Kunststoff ausgebildete Infrarotsperfilterelement Pigmente aufweisen, die Licht im infraroten Spektralbereich absorbieren und vorzugsweise in dem Infrarotsperfilterelement bzw. dessen Trägermatrix vorgesehen sind. Ein derartiges Material bzw. ein derartiger Kunststoff für ein Infrarotsperfilterelement wird beispielsweise unter dem Namen "HESA®-Glas" von der Firma "Notz Plastics AG" in der Schweiz vertrieben. Es ist auch denkbar, daß das aus Kunststoff ausgebildete Infrarotsperfilterelement eine Beschichtung, insbesondere eine Kunststoffbeschichtung, aufweist, die zur mechanischen Stabilisierung der Oberfläche des Filterelements bzw. zur Verbesserung der Kratzfestigkeit vorgesehen ist und/oder die zur optischen Wirksamkeit im infraroten Spektralbereich absorbierende Pigmente umfassen kann. Eine derartige Beschichtung wird beispielsweise unter dem Namen "infradur PLUS" von der Firma "UVEX. ARBEITSSCHUTZ GMBH" in Deutschland vertrieben.

[0009] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine elektronische Vorrichtung mit einer Lichterfassungseinrichtung geschaffen, wie sie oben beschrieben ist.

[0010] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der elektronischen Vorrichtung weist diese eine elektronische Anzeige mit einem Beleuchtungselement zum Versehen der Anzeige mit Licht einer bestimmten Beleuchtungsintensität auf. Ferner umfaßt die elektronische Vorrichtung eine Beleuchtungssteuereinrichtung, die mit der elektronischen Anzeige sowie mit dem Lichtsensor der Lichterfassungsvorrichtung verbunden ist, um die Beleuchtungsintensität des Beleuchtungselements in Abhängigkeit der Intensität des Lichts, das auf den Lichtsensor auftrifft, zu steuern. Diese Ausgestaltung der elektronischen Vorrichtung schafft somit die Möglichkeit, den Leistungsverbrauch bei der Beleuchtung der Anzeige an die Umgebungslichtverhältnisse der elektronischen Vorrichtung anzupassen, und insbesondere bei hoher Intensität des Umgebungslichts die Beleuchtungsintensität des Beleuchtungselements zu verringern, um auf diese Weise Strom zu sparen. Insbesondere bei elektronischen Vorrichtungen, die farbige Anzeigen verwenden, ist der Leistungsverbrauch ungefähr zehnmal höher als bei einfarbigen bzw. monochromen Anzeigen. Somit ist es vorteilhaft, zur Verringerung des Leistungsverbrauchs bzw. des Stromverbrauchs der elektronischen Vorrichtung eine erfindungsgemäße Lichterfassungsvorrichtung in Verbindung mit einer Beleuchtungssteuereinrichtung zu verwenden, um das Umgebungslicht der elektronischen Vorrichtung zu erfassen, und in Abhängigkeit dessen Intensität die Beleuchtungsstärke bzw. Beleuchtungsintensität eines oder mehrerer Beleuchtungselemente der (farbigen) Anzeige zu steuern. Insbesondere durch die Verwendung des Infrarotsper-

filters in der erfindungsgemäßen Lichterfassungsvorrichtung wird es ermöglicht, daß die Lichterfassung des Lichtsensors und somit die Beleuchtungssteuerung nicht beeinträchtigt wird, wenn der Sensor im Infrarotbereich empfindlich ist. Auf diese Weise ist eine Beleuchtungssteuerung des Beleuchtungselements der Anzeige unter verschiedenen Lichtbedingungen, sei es bei Tageslicht oder bei künstlichem Licht, gewährleistet.

[0011] Die elektronische Vorrichtung kann als ein Mobilfunkgerät, wie ein Mobiltelefon oder ein Schnurlostelefon, als ein tragbarer Computer, ein Fotoapparat oder eine Videokamera usw. ausgebildet sein. Insbesondere kann das Mobilfunkgerät nach dem UMTS-(Universal Mobile Telecommunication Service)-Standard arbeiten.

[0012] Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

[0013] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Lichterfassungsvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform, bei der ein Infrarotsperfilterelement in Form eines Schutzglases ausgebildet ist;

[0014] Fig. 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Lichterfassungsvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform, bei der das Infrarotsperfilterelement in Form einer Linse ausgebildet ist;

[0015] Fig. 3 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Lichterfassungsvorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform, bei der das Infrarotsperfilterelement in Form eines Lichtleiters ausgebildet ist;

[0016] Fig. 4 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Lichterfassungsvorrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform, bei der das Infrarotsperfilterelement als eine Anzeigeabdeckung ausgebildet ist;

[0017] Fig. 5 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Lichterfassungsvorrichtung gemäß einer fünften Ausführungsform, bei der das Infrarotsperfilterelement als ein spritzgegossenes Kunststoffgehäuse ausgebildet ist.

[0018] Fig. 1 zeigt nun eine Querschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Lichterfassungsvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform in Form eines Kameramoduls KM1. Ein derartiges Kameramodul kann beispielsweise in digitalen Fotoapparaten oder Videokameras, aber auch in Mobilfunkgeräten verwendet werden. Je nach Ausgestaltung des Lichtsensors lassen sich damit entweder einzelne Bilder oder auch Videosequenzen aufzeichnen.

[0019] Von außen nach innen betrachtet weist das Kameramodul KM1 zwei Gehäusewände G1 und G2 auf, an denen verschiedene Trägerelemente zum Tragen der für den Betrieb des Kameramoduls KM1 notwendigen Komponenten angebracht sind. Diese Trägerelemente umfassen ein erstes und ein zweites Kameraträgerelement TK1 und TK2 zum Tragen eines Substrats SU, auf dem ein elektronisches Kameraelement KA bzw. mehrere elektronische Kameraelemente KA aufgebracht sind. Es sei bemerkt, daß in der folgenden Beschreibung zur besseren Verständlichkeit jedoch immer nur von einem Kameraelement KA gesprochen wird. Das Kameraelement kann als ein CCD-Kameraelement, als ein CMOS-Kameraelement usw. ausgebildet sein. An einem oberen Abschnitt weist das Kameraelement KA einen Aufnahmeabschnitt AA zum Aufnehmen von Licht auf, das von oben auf das Kameramodul einfällt. Zur Steuerung des Kameraelements KA bzw. zur Verarbeitung der von dem Kameraelement KA erzeugten Bildsignale sind elektrische Leitungen KL vorgesehen, die eine Verbindung von dem Kameraelement KA zu einer Steuer-/Verarbeitungseinrichtung (nichts dargestellt) herstellen. An den Gehäusewänden G1 und G2 sind ferner untere Linsenträgerelemente TLU1 und

TLU2 sowie obere Linsenträgerelemente TLO1 und TLO2 zum Tragen bzw. Halten einer Linse L angebracht. Die Linse dient dabei als eine optische Baugruppe und insbesondere als ein optisch abbildendes Element. Es ist denkbar, anstelle der Linse L, die zum Brechen von Licht dient, andere optische Baugruppen zu verwenden, wie beispielsweise einen Spiegel zum Reflektieren von Licht oder einen Lichtleiter (beispielsweise aus Glasfaser) zum Leiten bzw. Umlenken von Licht. Es ist auch denkbar, eine Mehrzahl von optischen Baugruppen zu verwenden. Dabei können eine Mehrzahl gleicher optischer Baugruppen wie Linsen "zusammengeschaltet" sein, oder es können komplexe optische Systeme aus verschiedenen optischen Baugruppen geschaffen werden.

[0020] Schließlich sind an den Gehäusewänden G1 und G2 erste und zweite Schutzglasträger TS1 und TS2 angebracht, von denen ein Schutzglas oder allgemein ein transparenter Stoff mit stoßfesten mechanischen Eigenschaften getragen wird. Außerdem soll das Schutzglas dazu dienen, das Innere des Kameramoduls gegenüber Fremdstoffen aus der Umgebung abzusichern. Gemäß der ersten Ausführungsform ist das Schutzglas IRSG aus einem Kunststoff ausgebildet, der die Funktionalität eines Infrarotsperrfilterelements aufweist. Dieser Kunststoff kann auch wie in den folgenden Ausführungsformen ein Acrylglas sein, in dem Pigmente vorgesehen sind, die Licht im Infrarotbereich absorbieren. Das Infrarotsperrfilterelement ist somit in der Lage, Infrarotlicht beispielsweise mit einer Wellenlänge im Bereich von ungefähr ≥ 800 Nanometer davon abzuhalten, durch das Filterelement durchzudringen. Durch dieses Sperren des Lichts im infraroten Bereich, auf das das Kameraelement normalerweise empfindlich wäre, ist es möglich, daß in dem Kameraelement auch unter verschiedenen Lichtbedingungen, sei es natürliches Tageslicht oder künstliches Licht, eine Farbproduktion ähnlich der des menschlichen Auges, das nur im sichtbaren Spektralbereich empfindlich ist, bewirkt wird.

[0021] Aufgrund der Ausbildung des Schutzglases als ein infrarotes Filterelement weist das Schutzglas eine Doppelfunktion auf, zum einen dient es als ein mechanisch wirksames Element und zum anderen als ein optisch wirksames Element in der Funktion eines Infrarotsperrfilterelements. Somit kann ein zusätzliches separates Filterelement aus Glas, wie es im Stand der Technik verwendet wird, weggelassen werden. Dies verringert sowohl die Herstellkosten der Komponenten als auch die Kosten beim Zusammenbauen des Kameramoduls KM1. Außerdem ist durch das Weglassen eines leicht zerbrechlichen Glasfilters, wie er im Stand der Technik verwendet wird, die Stabilität des Kameramoduls KM1 verbessert.

[0022] In Fig. 2 ist nun eine zweite Ausführungsform in der erfindungsgemäßen Lichterfassungsvorrichtung eines Kameramoduls KM2 gezeigt. Der Aufbau des Kameramoduls KM2 der zweiten Ausführungsform entspricht im wesentlichen dem Aufbau des Kameramoduls KM1 der ersten Ausführungsform, weshalb eine ausführliche Beschreibung der beiden Ausführungsformen gemeinsamen Komponenten im Folgenden weggelassen wird. Das Kennzeichen des Kameramoduls KM2 der zweiten Ausführungsform besteht darin, daß nicht das Schutzglas SG, sondern die optische Baugruppe, nämlich die Linse IRL, aus einem Kunststoff hergestellt ist, der als ein Infrarotsperrfilterelement dient. Wie bereits erwähnt, ist es denkbar, anstelle der Linse IRL oder zusätzlich dazu weitere optische Baugruppen, wie weitere Linsen oder Lichtleiter vorzusehen. Auch diese weiteren optisch wirksamen Elemente können aus einem Kunststoff hergestellt sein, der die Funktionalität eines Infrarotsperrfilterelements aufweist.

[0023] Es ist auch denkbar, das Schutzglas SG wegzunehmen, insbesondere wenn eine gute bzw. angemessene Dichtung zwischen den Trägerelementen TLO1, TLO2, TLU1, TLU2 und der Linse IRL hergestellt bzw. eine sorgfältige und umsichtige des Kameramoduls vorausgesetzt werden kann. Es ist jedoch auch denkbar, das Schutzglas IRSG der ersten Ausführungsform in Form eines aus Kunststoff ausgebildeten Infrarotsperrfilterelements herzustellen und beispielsweise an der dem Lichtsensor zugewandten Seite einen Linsenabschnitt in dem Schutzglas zu formen. Dadurch kann im einfachsten Fall eine zusätzliche Linse weggelassen werden, was ebenso Baukomponenten und Kosten minimiert.

[0024] In Fig. 3 ist nun eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lichterfassungsvorrichtung eines Lichterfassungsmoduls gezeigt, das in einem Mobilfunkgerät MP zur Erfassung der Lichtstärke des Umgebungslichts eingebaut ist. Genauer gesagt handelt es sich bei der in Fig. 3 gezeigten Ansicht um eine Querschnittsansicht eines Teils des Mobilfunkgeräts. Das Mobilfunkgerät MP weist dabei ein oberes Gehäuseelement bzw. eine obere Abdeckung OGE und ein unteres Gehäuseelement bzw. eine untere Abdeckung UGE auf. In dem Gehäuse befindet sich eine Leiterplatte LP, auf der neben elektronischen Modulen zum Herstellen einer Kommunikationsverbindung, zum Verarbeiten von Steueranweisungen usw. auch ein Lichtsensor LS beispielsweise in Form eines Fototransistors vorgesehen ist. Das Lichterfassungsprinzip des Fototransistors, der insbesondere aus Silizium hergestellt ist, besteht dabei darin, daß sich der Widerstand der Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors in Abhängigkeit des Lichteinfalls auf die Basis ändert. Das bedeutet, je höher die Intensität des Lichteinfalls auf die Basis ist, desto niedriger wird der Kollektor-Emitter-Widerstand, und um so höher wird der Kollektorstrom. Eine derartige Änderung des Kollektor-Emitter-Widerstands läßt sich elektronisch erfassen, um somit Rückschlüsse auf die Intensität des Lichts zu ziehen, das auf den Fototransistor einfällt. Der Lichtsensor LS wird von einem Gehäuse umgeben, das in der Figur durch die Gehäusewände G1 und G2 dargestellt wird: Um Licht der Umgebung des Mobilfunkgeräts MP zu dem auf der Leiterplatte LP angeordneten Lichtsensor LS zu leiten, ist ein Lichtleiter IRL vorgesehen, der ausgehend von dem oberen Gehäuseelement OGE zu dem Lichtsensor LS bzw. zu einem Lichtaufnahmeabschnitt von diesem geführt wird. Dieser Lichtleiter IRL ist aus einem Kunststoff ausgebildet, der die Funktionalität eines Infrarotsperrfilterelements aufweist.

[0025] Wie bereits erwähnt, ist der Lichtsensor LS insbesondere in der Ausführung eines Fototransistors, herkömmlicherweise im wesentlichen aus Silizium ausgebildet. Dies bewirkt eine Empfindlichkeit des Sensors nicht nur im sichtbaren Spektrum, sondern auch im Infrarotbereich bis 1200 Nanometer. Aufgrund dieser Tatsache wird der Lichtsensor unter verschiedenen Lichtbedingungen, sei es natürliches Tageslicht oder künstliches Licht, verschiedene Helligkeitswerte bzw. Intensitätswerte des Lichts der Umgebung des Mobiltelefons MP erfassen. Aus diesem Grund ist der Lichtleiter IRL aus einem Kunststoff vorgesehen, der die Funktionalität eines Infrarotsperrfilters aufweist. Dadurch wird es ermöglicht, daß der Lichtsensor LS eine Erfassung des Lichts im sichtbaren Spektralbereich, ähnlich dem menschlichen Auge, durchführt, weshalb ein Einsatz eines derartigen Lichtsensors in Verbindung mit einem Infrarotsperrfilter auch zur Beleuchtungssteuerung einer Anzeige verwendbar ist, wie sie in der nächsten Ausführungsform beschrieben werden wird. Der Lichtsensor LS, die Gehäusewände G1 und G2 sowie der Lichtleiter IRL können dabei auch als Lichterfassungsmodul LEM bezeichnet werden.

[0026] In Fig. 4 ist nun eine Querschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Lichterfassungsvorrichtung gemäß eines vierten Ausführungsform in Form eines Lichterfassungsmoduls gezeigt, das in einem Mobilfunkgerät MP untergebracht ist. Genauer gesagt zeigt Fig. 4 die Querschnittsansicht nur eines Teils des Mobilfunkgeräts MP, nämlich des Teils, in dem eine Anzeige vorgesehen ist. Ähnlich der Darstellung von Fig. 3, weist das Mobilfunkgerät MP ein unteres Gehäuseelement UGE und ein oberes Gehäuseelement OGE auf, in dem eine Leiterplatte LP vorgesehen ist (wobei sich wie auch in Fig. 3 unterhalb der Leiterplatte LP der Übergang von dem oberen zu dem unteren Gehäuseelement befindet). Auf der Leiterplatte LP ist neben anderen elektronischen Einrichtungen (nicht dargestellt) ein Anzeigemodul AZ vorgesehen, das einen Lichtsensor LS zum Erfassen der Lichtintensität des Umgebungslichts des Mobilfunkgeräts MP aufweist. Das obere Gehäuseelement OGE weist ferner eine Anzeigeabdeckung IRAD aus Kunststoff auf, die oberhalb des Anzeigemoduls AZ angeordnet ist und als ein Infrarotsperrelement ausgelegt ist, d. h. um Licht im sichtbaren Spektrum durchzulassen und Licht im Infrarotbereich zu sperren. Der Lichtsensor LS und die Abdeckung IRAD können dabei als Lichterfassungsmodul LEM bezeichnet werden, wobei im Gegensatz zu der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform hier der Lichtsensor in dem Anzeigemodul integriert ist.

[0027] Das Anzeigemodul AZ kann beispielsweise eine Flüssigkristallanzeige (LCD: Liquid Cristal Display), insbesondere mit einer Farbdarstellungsmöglichkeit, aufweisen, die ein Beleuchtungselement, wie eine LED (LED: light emitting diode = lichtemittierende Diode bzw. Leuchtdiode) zum Versehen der Anzeige mit Licht einer bestimmten Beleuchtungsintensität umfaßt. Der Lichtsensor LS und das Anzeigemodul AZ sind mit einer Beleuchtungssteuereinrichtung (nicht dargestellt) verbunden, die dafür ausgelegt ist, die Beleuchtungsintensität des Beleuchtungselements in Abhängigkeit der Intensität des Lichts, das auf den Lichtsensor bzw. auf dessen Lichtaufnahmeabschnitt trifft, zu steuern. Das bedeutet, der Lichtsensor LS erfaßt Licht, das aus der Umgebung des Mobilfunkgeräts MP durch die Anzeigeabdeckung IRAD auf den Lichtsensor trifft und gibt ein Intensitätssignal an die Beleuchtungssteuereinrichtung aus. Die Beleuchtungssteuereinrichtung kann eine Tabelle oder Abbildung in sich gespeichert haben, die angibt, welche Beleuchtungsintensität das Beleuchtungselement des Anzeigemoduls in Abhängigkeit der von dem Lichtsensor LS erfaßten Lichtintensität aufweisen soll. Anhand dieser Tabelle bzw. Abbildung ermittelt die Beleuchtungssteuereinrichtung dann den Wert der Beleuchtungsintensität des Beleuchtungselements und gibt ein entsprechendes Signal an das Anzeigemodul AZ aus.

[0028] Durch eine derartige Beleuchtungssteuerung wird zum einen sichergestellt, daß ein Benutzer des Mobilfunkgeräts MP immer eine klare und helle Anzeige auf seinem Mobilfunkgerät MP erhält und daß die Beleuchtungsintensität des Beleuchtungselements an das Umgebungslicht angepaßt wird. Somit wird bei hoher Umgebungslichtintensität, wie sie an einem sonnigen Sommertag herrscht, die Beleuchtungsintensität des Beleuchtungselements gering sein, wohingegen bei Nacht die Beleuchtungsintensität des Beleuchtungselements erhöht werden wird. Auf diese Weise wird der Energieverbrauch bzw. Stromverbrauch des Anzeigemoduls an die gerade herrschenden Umgebungslichtverhältnisse angepaßt, wodurch eine Energieeinsparung und somit die Standzeit des Mobilfunkgeräts, ohne einen entsprechenden Akku zu laden, verbessert wird. Die Ausbildung der Anzeigeabdeckung IRAD aus einem Kunststoff mit der Funktionalität eines Infrarotsperreffilters ermöglicht

wiederum, daß der Lichtsensor LS eine Lichtempfindlichkeit ähnlich der eines menschlichen Auges aufweist, so daß die Beleuchtungssteuereinrichtung auch bei unterschiedlichen Lichtbedingungen auch in der Lage ist, einen Steuerungsvorgang entsprechend den Bedürfnissen eines menschlichen Auges durchzuführen.

[0029] Es sei wiederum angemerkt, daß die Anzeigeabdeckung IRAD wiederum eine Doppelfunktion erfüllt, nämlich zum einen die eines mechanisch wirksamen Elements in der Form eines Schutzglases und zum anderen die eines optisch wirksamen Elements in der Ausführung eines Infrarotsperreffilterelements.

[0030] Das Anzeigemodul AZ kann zusätzlich oder anstelle der Flüssigkristallanzeige andere (auch farbige) Anzeigekomponenten, wie eine OLED (OLED: organic light emitting diode = organische lichtemittierende Diode bzw. organische Leuchtdiode) usw. aufweisen.

[0031] Fig. 5 zeigt nun eine Querschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Lichterfassungsvorrichtung gemäß einer fünften Ausführungsform in Form eines gepackten Kameraelements. Genauer gesagt weist ein Kameraelement KA ein Trägersubstrat auf, auf dem ein CCD-Array bzw. CCD-Feld zum Erfassen bzw. Aufzeichnen von Bildinformationen aufgebracht ist. Das Kameraelement KA ist von einem Kunststoffgehäuse IRPA umgeben, das beispielsweise mittels Gießen bzw. Spritzgießen oder einem anderen Kunststoffformverfahren um das Kameraelement KA ausgebildet worden ist. Das Kunststoffgehäuse IRPA ist dabei aus einem transparenten Kunststoff ausgebildet, der die Funktionalität eines Infrarotsperreffilters aufweist. Ferner weist das Kameraelement KA Lötstifte SP1 und SP2 auf, die dazu vorgesehen sind, eine elektrische Verbindung mit dem Kameraelement KA von der Außenseite des Gehäuses IRPA zu schaffen. Wie es anhand von Fig. 5 zu sehen ist, sind die Lötstifte SP1 und SP2 derart vorgesehen, daß das Kameraelement samt dem Gehäuse mittels Oberflächenmontage auf einer Leiterplatte elektrisch verbunden werden kann.

[0032] Das Gehäuse IRPA dient somit wiederum als ein mechanisch wirksames Element zum Schützen des Kameraelements vor Fremdeinwirkung sowie dazu, infrarote Komponenten von Licht davon abzuhalten, auf einen Aufnahmeabschnitt AA des Kameraelements KA zu treffen. Auch diese fünfte Ausführungsform bewirkt wieder, daß ein zusätzlicher Infrarotsperreffilter aus Glas, wie er im Stand der Technik verwendet wird, weggelassen wird, was zum einen wieder die Kosten der Lichterfassungsvorrichtung vermindert und die Stabilität der Vorrichtung erhöht.

Bezugszeichenliste

- AA Aufnahmeabschnitt
- AZ Anzeigemodul von MP
- G1, G2 Erste und zweite Gehäusewand von KM1 und KM2
- IRAD Anzeigeabdeckung mit Infrarotsperreffilter aus Kunststoff
- IRL Linse mit Infrarotsperreffilter aus Kunststoff
- IRLL Lichtleiter mit Infrarotsperreffilter aus Kunststoff
- IRPA Spritzgegossenes Kunststoffgehäuse mit Infrarotsperreffilter
- IRSG Schutzglas aus Infrarotsperreffilter aus Kunststoff
- KA Elektronisches Kameraelement
- KL Elektrische Leitung von KA zur Steuerung von KA und zur Weiterleitung/Weiterverarbeitung von Bildinformationen von KA
- KM1, KM2 Kameramodul der ersten und zweiten Ausführungsform
- L Linse
- LEM Lichterfassungsmodul

LP Leiterplatte von MP
 LS Lichtsensor
 MP Mobilfunkgerät
 OGE Oberes Gehäuseelement
 SG Schutzglas
 SP1, SP2 Lötstifte
 SU Substrat zum Tragen von KA
 TK1, TK2 Kameraträgerelemente
 TLO1, TLO2 Obere Linsenträgerelemente
 TLU1, TLU2 Untere Linsenträgerelemente
 TS1, TS2 Schutzglasträgerelemente
 UGE Unteres Gehäuseelement

Patentansprüche

15

1. Lichtfassungsvorrichtung mit folgenden Merkmalen:

einem Lichtsensor (LS; KA), der einen Aufnahmeabschnitt (AA) zum Aufnehmen von Licht, das von einer Lichtquelle abgestrahlt wird, aufweist;
 ein aus einem Kunststoff ausgebildetes Infrarotsperrfilterelement (IRSG; IRL; IRLl; IRAD; IRPA), das zwischen dem Aufnahmeabschnitt des Lichtsensors (LS; KA) und der Lichtquelle angeordnet ist, um zu verhindern, daß Licht im Infrarotbereich auf den Aufnahmeabschnitt (AA) des Lichtsensors trifft.

20

2. Lichtfassungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei der das Infrarotsperrfilterelement (IRL; IRLl) als eine optische Baugruppe zum Brechen (IRL) oder Leiten (IRLL) des von der Lichtquelle abgestrahlten Lichts ausgebildet ist.

3. Lichtfassungsvorrichtung nach Anspruch 2, bei der die optische Baugruppe eine Linse (IRL) oder ein Lichtleiter (IRLL) ist.

4. Lichtfassungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei der das Infrarotsperrfilterelement (IRSG; IRAD; IRPA) als ein mechanisch wirksames Element der Lichtfassungsvorrichtung ausgebildet ist.

35

5. Lichtfassungsvorrichtung nach Anspruch 2, bei der das mechanisch wirksame Element eine Abdeckung (IRSG; IRAD) der Lichtfassungsvorrichtung oder ein Gehäuse der Lichtfassungsvorrichtung oder ein Gehäuse des Lichtsensors (IRPA) ist.

40

6. Lichtfassungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der der Lichtsensor (LS; KA) eine CCD-Kamera oder eine CMOS-Kamera oder einen Phototransistor umfasst.

45

7. Lichtfassungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der das aus einem Kunststoff ausgebildete Infrarotsperrfilterelement einen thermoplastischen Kunststoff, wie Acrylglas oder Polycarbonat, aufweist.

50

8. Lichtfassungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der das aus Kunststoff ausgebildete Infrarotsperrfilterelement Pigmente aufweist, die Licht im infraroten Spektralbereich absorbieren.

55

9. Elektronische Vorrichtung mit einer Lichtfassungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

10. Elektronische Vorrichtung nach Anspruch 9, die ferner folgende Merkmale aufweist:

60

eine elektronische Anzeige (AZ) mit einem Beleuchtungselement zum Versehen der Anzeige mit Licht einer bestimmten Beleuchtungsintensität;

eine Beleuchtungssteuereinrichtung, die mit der elektronischen Anzeige (AZ) sowie mit dem Lichtsensor (LS) der Lichtfassungsvorrichtung (LEM) verbunden ist, um die Beleuchtungsintensität des Beleuchtungselements in Abhängigkeit der Intensität des Lichts, das

65

auf den Lichtsensor auftrifft, zu steuern.

11. Elektronische Vorrichtung nach Anspruch 10, bei der die Beleuchtungssteuereinrichtung die Beleuchtungsintensität des Beleuchtungselements umso mehr verringert, je höher die Intensität des auf den Lichtsensor auftreffenden Lichts ist.

12. Elektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, die als ein Mobilfunkgerät, ein tragbarer Computer, ein Photoapparat oder eine Videokamera ausgebildet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

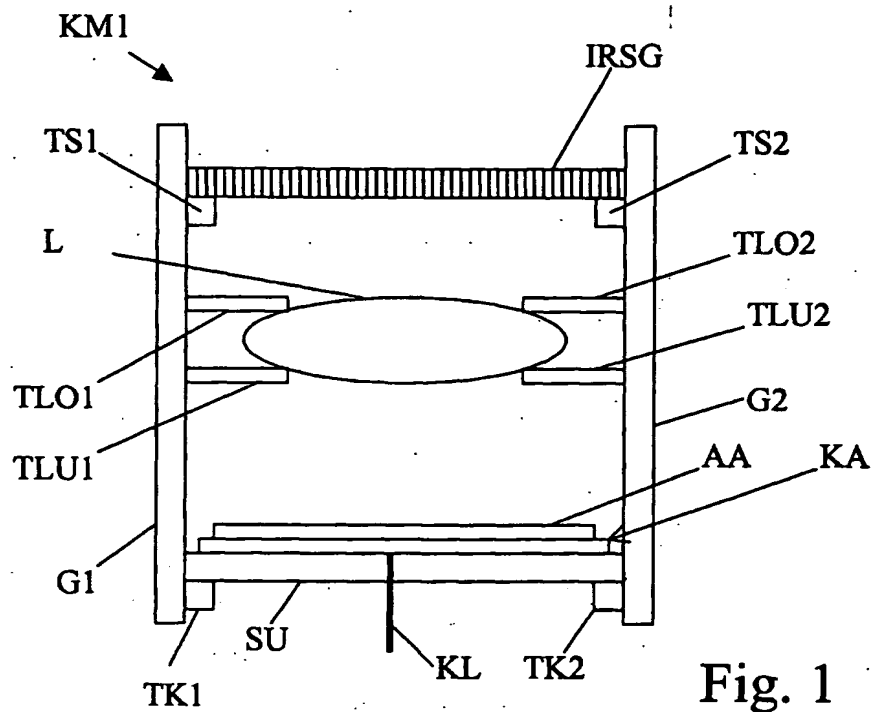


Fig. 1

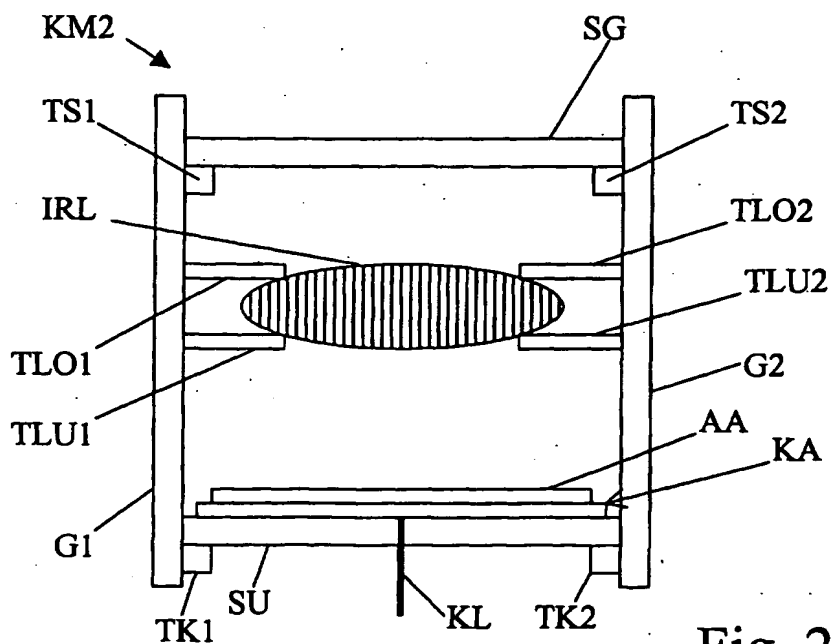


Fig. 2

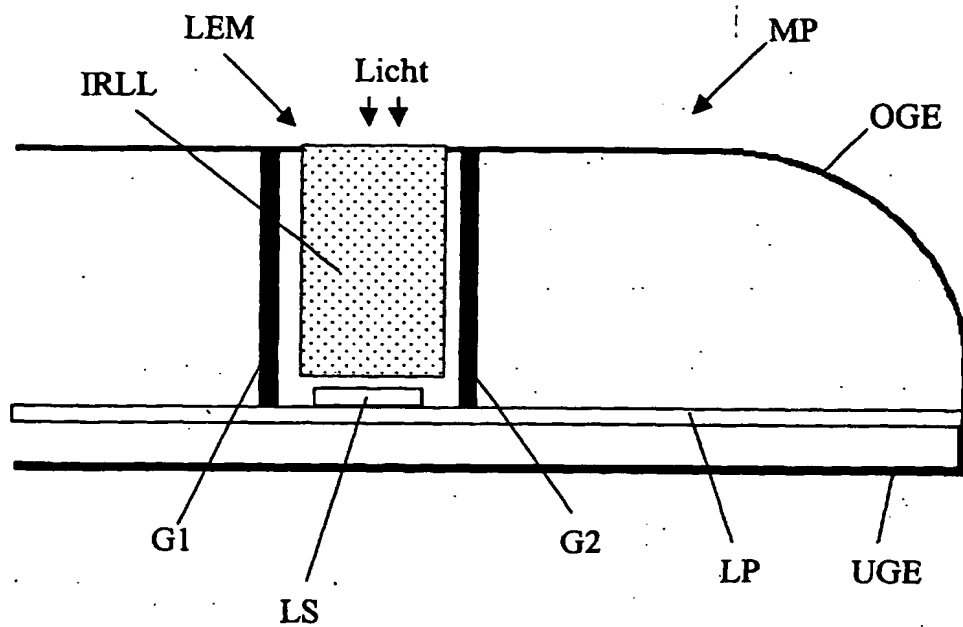


Fig. 3

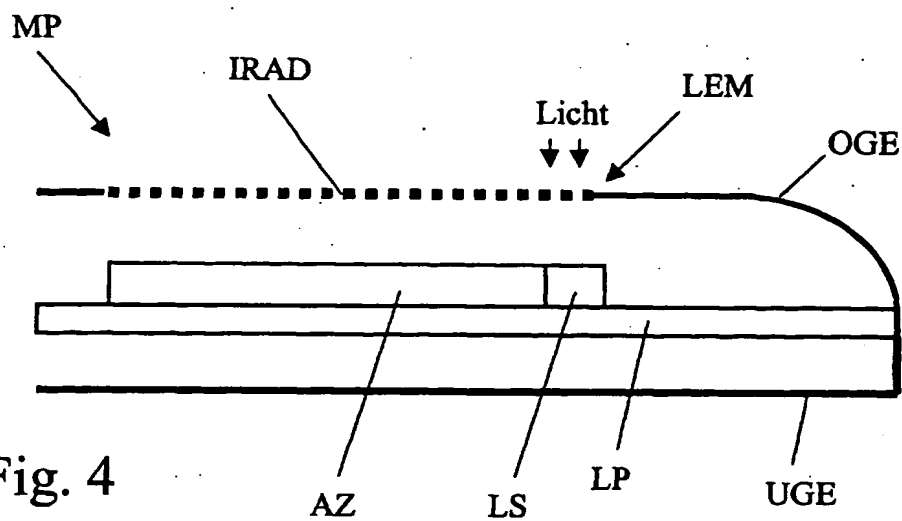


Fig. 4

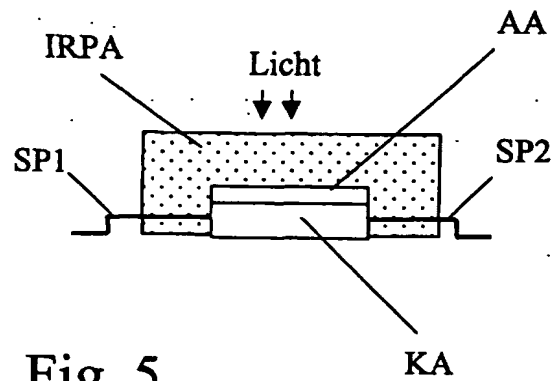


Fig. 5